

VEHICLE BRAKE SYSTEM**Publication number:** DE2926017 (A1)**Publication date:** 1981-02-12**Inventor(s):** KLEIN HANS-CHRISTOF**Applicant(s):** TEVES GMBH ALFRED**Classification:**

- **international:** B60T8/58; B60T7/02; B60T7/04; B60T8/00; B60T8/1761;
B60T8/1766; B60T13/66; B60T13/74; B60T8/58; B60T7/02;
B60T7/04; B60T8/00; B60T8/17; B60T13/00; B60T13/66;
(IPC1-7): B60T8/02

- **European:** B60T7/04B; B60T8/00; B60T8/1766; B60T13/74B

Application number: DE19792926017 19790628**Priority number(s):** DE19792926017 19790628**Also published as:**

- GB2053394 (A)
- US4327414 (A)
- JP56039949 (A)
- IT1131375 (B)
- FR2460238 (A1)

Cited documents:

- DE2553806 (A1)
- DE2128169 (A1)
- DE2123904 (A1)
- GB1465613 (A)
- GB1327725 (A)

[more >>](#)

Abstract not available for DE 2926017 (A1)

Abstract of corresponding document: GB 2053394 (A)

A brake-signal transmitter (44) transmits to an electronic control logic (15) the value of the desired vehicle deceleration and a deceleration responsive device (25) mounted on the vehicle transmits to the control logic the value of the actual vehicle deceleration. The control logic adjusts the brake pressure supplied by a pressure modulator (5) for each brake by a signal dependent upon the difference between the desired value and actual value of the vehicle deceleration. The brake system disclosed is an all digital system and is not temperature sensitive. The brake system also includes an antiskid device which, on being actuated by wheel skid sensors, logic control of the breaks. A pressure gauge 9 may provide the control logic with a signal corresponding to brake fluid pressure which is limited to an upper limit by the control logic. The antiskid device may vary the upper limit.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

50

Int. Cl. 3:

10 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



B 60 T 8/02

DE 29 26 017 A 1

(Rene - Dr. Ing. h.c. F. P. W. HENN)

11

Offenlegungsschrift

29 26 017

20

Aktenzeichen: P 29 26 017.1

22

Anmeldetag: 28. 6. 79

24

Offenlegungstag: 12. 2. 81

30

Unionspriorität:

32 33 34

50

Bezeichnung: Fahrzeugbremsanlage

70

Anmelder: Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Klein, Hans-Christof, 6234 Hattersheim

Recherchenantrag gem. § 28a PatG ist gestellt

DE 29 26 017 A 1

- 21 -

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

18. Juni 1979
ZL/Wh/ho.
P 4780
Hans Chr. Klein - 67

5

Patentansprüche

1. Fahrzeugbremsanlage mit einer elektrischen Steuerungslogik, mit einem, jeder Bremsbetätigungs vorrichtung zugeordneten, elektrisch steuerbaren Druckmodulator und einem Bremssignalgeber, dessen elektrisches Ausgangssignal der Steuerungslogik zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Ausgangssignal als Soll-Wert der gewünschten Fahrzeugverzögerung in der Steuerungslogik (15) verarbeitet wird, der Ist-Wert der Fahrzeugverzögerung von einem am Fahrzeug installierten Verzögerungsmesser (25) der Steuerungslogik (15) zugeführt wird und der Bremsdruck in den Radbremszylindern (3) in Abhängigkeit der Differenz von Soll-Wert zu Ist-Wert eingestellt wird.
2. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal des Bremssignalgebers (44) ein digitales Signal ist.
3. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremssignalgeber (44) gleichzeitig zwei voneinander unabhängig übertragene, redundante Signale abgibt.

- 18 -

030067/0029

ORIGINAL INSPECTED

4. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Bremssignalgeber (44) aus einem Fußpedal (21) mit
einem daran befestigten, radial nach außen gezahnten
Kreissegment (20) bzw. einem daran befestigten Sen-
sor (16,18) und einem relativ zum Fußpedal (21)
unbeweglich angeordneten Sensor (16,18) bzw. radial
nach innen gezahnten Kreissegment (20) besteht.
5. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß bei Ab-
tastung des Kreissegmentes (20) zum Endausschlag
hin die Breite der Zahnlücken (24) und/oder die
Zahnbreiten (23) auf dem Kreissegment (20) kleiner
angeordnet sind.
- 10 6. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Aus-
gangssignal des Bremssignalgebers (44) einen Schwell-
wert überschreiten muß, bevor die Steuerungslogik
(15) einen Bremsbefehl abgibt.
- 15 7. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß dem
Schwellwert ein definierter hydraulischer Druck
in der Druckeinheit (5,6,7) zugeordnet ist.
- 20

8. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß jeder hydraulischen Druckeinheit (5;6,7) ein Druckmesser (9) zugeordnet ist, der sein elektrisches Ausgangssignal der Steuerungslogik (15) meldet, die bei Erreichen des hydraulischen Druckgrenzwertes eine weitere Druckerhöhung verhindert.
9. Fahrzeugbremsanlage nach einem vorhergehenden Anspruch, mit wenigstens einem einem Fahrzeugrad zugeordneten Sensor, der eine der Raddrehzahl proportionale Größe erfaßt, die der Steuerungslogik zugeführt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Druckgrenzwert der Fahrzeuggeschwindigkeit angepaßt wird.
10. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Fahrzeugachse bzw. jedem Fahrzeugrad ein Kraftmesser zugeordnet ist, der die statische und dynamische Lastverlagerung erfaßt und in eine elektrische Größe umsetzt, die der Steuerungslogik (15) zugeführt wird, so daß diese den Druck in den hydraulischen Druckeinheiten einer der Steuerungslogik (15) eingegebenen Charakteristik anpaßt.
11. Fahrzeugbremsanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die gebremsten Räder (1) von einer Antiblockiereinrichtung (30) überwacht werden, deren Steuerungsbefehle den Steuerungsbefehlen der Steuerungslogik (15) übergeordnet sind.

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

4

18. Juni 1979
Z1/Wh/ho.
P 4780
Hans Chr. Klein - 67

5

Fahrzeugbremsanlage

10 Fahrzeugbremsanlage mit einer elektrischen Steuerungslogik, mit einem, jeder Bremsbetätigungs vorrichtung zugeordneten, elektrisch steuerbaren Druckmodulator und einem Bremssignalgeber, dessen elektrisches Ausgangs signal der Steuerungslogik zugeführt wird.

15 Eine derartige Fahrzeugbremsanlage ist aus der DE-OS 21 28 169 bekannt. Diese Anordnung besteht im wesentlichen aus einer Steuerungslogik, deren Ausgangssignale einen Elektromotor der Drucksteuereinheit regeln. Die Drucksteuereinheit besteht aus einem hydraulischen Druckmodulator mit einem von dem Elektromotor betätigten Kolben, an dem ein Radbremszylinder, der die Bremsklötze anlegt, angeschlossen ist. Der Druck wird durch ein hydraulisch-mechanisches Stellglied überwacht, das einen änderbaren ersten ohmschen Widerstand beeinflußt. Aus einem derartigen, mechanisch veränderbaren ohmschen Widerstand besteht weitgehend auch der Bremssignalgeber. Das Bremspedal, gegen eine Feder betätigbar, ist mechanisch mit dem Schleifkontakt des veränderbaren, zweiten 20 25 ohmschen Widerstandes verbunden. Die Steuerungslogik besteht aus einer Wheatston'schen Widerstandsbrücke, wobei jeder veränderbare Widerstand mit einem festwertigen Widerstand zusammengeschalter einen Zweig bildet, die, parallel geschaltet, an einer Spannungsquelle liegen.

5

Das Ausgangssignal der Steuerungslogik wird zwischen den Punkten der veränderlichen und der festwertigen Widerstände abgegriffen. Im Ruhezustand meldet das Stellglied keinen Druck, der Bremssignalgeber gibt kein Signal ab. Die Wheatston'sche Brücke ist im abgeglichenen Zustand.

10

Wird das Bremspedal niedergedrückt und so ein Bremssignal erzeugt, entsteht an der Wheatston'schen Brücke ein Spannungsunterschied und der Elektromotor, der der Druckmodulation dient, wird betätigt. Bei Ansteigen des Druckes wird das Stellglied den ersten ohmschen Widerstand so lange verändern, bis er dem ersten festwertigen ohmschen Widerstand angeglichen ist und die vorher verstimmte Wheatston'sche Brücke wieder im Spannungsgleichgewicht, d.h. abgeglichen ist. Die Steuerungslogik gibt nun kein Ausgangssignal mehr ab, und der Druckaufbau in den Radbremszylindern wird beendet, um dann konstant zu bleiben. Bei einer derartigen Fahrzeugsbremsanlage wird der Druck in den Radbremszylindern, wie auch bei einer konventionellen hydraulischen Fahrzeugsbremsanlage, direkt durch die Stellung des Fahrzeugsbremspedals bestimmt. Jeder Bremspedalstellung entspricht also ein bestimmter Bremsdruck.

20

15

Nachteilig hierbei ist, daß die Widerstände der Wheatston'schen Brücke in Bereichen unterschiedlicher Temperatur liegen. So liegt jeder den Drucksteuereinheiten zugeordnete veränderbare Widerstand in einem Bereich, der betriebsbedingt hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Der veränderbare Widerstand des Bremssignalgebers wird dagegen im Fahrgastinnenraum liegen,

25

30

so daß er einer Temperatur von ca. 19 Grad ausgesetzt ist.
Die Steuerungslogik wird entweder im Fahrgastinnenraum
oder im Motorraum angeordnet sein. Durch große Temperatur-
unterschiede, wie sie in ungünstigen Betriebsfällen auf-
treten können, würden so Störungen hervorgerufen und Fehl-
signale von der Steuereinrichtung erzeugt. Fehlbremsungen
sowie unterschiedlicher Druckaufbau an den einzelnen
Radzylindern begünstigen dazu einen längeren Bremsweg
sowie eine Richtungsinstabilität bei einer Bremsung.

Das vom Bremssignalgeber erzeugte Ausgangssignal ist
somit einerseits vom Druck in den Radbremszylindern
und andererseits von der Temperatur in den Bereichen
des ersten und zweiten veränderbaren Widerstandes ab-
hängig.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bekannte Fahrzeug-
bremsanlage weiter auszubilden, Störeinflüsse auszu-
schalten und ein Bremssignal zu schaffen, das, unabhän-
gig von äußeren Einflüssen, die vom Fahrzeugführer
geforderte Bremsung sicher einleitet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
das elektrische Ausgangssignal des Bremssignalgebers
als Soll-Wert der gewünschten Fahrzeugverzögerung in
der Steuerungslogik verarbeitet wird, der Ist-Wert
der Fahrzeugverzögerung von einem am Fahrzeug installier-
ten Verzögerungsmesser der Steuerungslogik zugeführt
wird und über den Druckmodulator der Bremsdruck in den
Radbremszylindern in Abhängigkeit der Differenz von
Soll-Wert zu Ist-Wert eingestellt wird. Es wird damit
sichergestellt, daß unabhängig von äußeren Temperatur-

7
-A-

5

einflussen das Fahrzeug die vom Fahrzeugführer gewünschte Verzögerung erfährt. Durch die direkte Beziehung von Bremspedalstellung zur Verzögerung des Fahrzeuges kann der Fahrzeugführer ohne größere Kraftanstrengung sein Fahrzeug sicher abbremsen.

10

Dadurch, daß das Ausgangssignal des Bremssignalgebers ein digitales Signal ist, wird die Möglichkeit gegeben, eine digitale Steuerungselektronik anzuwenden, ohne auf kostenaufwendige Analog-Digitalumsetzer zurückgreifen zu müssen.

15

Indem der Bremssignalgeber gleichzeitig zwei voneinander unabhängig übertragene, redundante Signale abgibt, wird eine höhere Funktionssicherheit garantiert. Aus beiden Ausgangssignalen läßt sich über die Redundanz eine Fehlerkennung durchführen, so daß in der Steuerungslogik der Übertragungsfehler erkannt und eventuell beseitigt werden kann.

20

Indem der Bremssignalgeber aus einem Fußpedal mit einem daran befestigten Kreissegment mit radial nach außen liegenden, äquidistanten Zähnen gleicher Breite bzw. einem am Fußpedal befestigten Sensor und einem relativ zum Fußpedal unbeweglich angeordneten Sensor bzw. einem Kreissegment mit radial nach innen liegenden, äquidistanten Zähnen gleicher Breite besteht, besteht die Möglichkeit, auf einfache Weise durch induktive, kapazitive, elektrische und/oder mechanisch-elektrische Signalerzeugung eine Impulsfolge zu schaffen, deren Anzahl von Impulsen

25

eine digitale, der gewünschten Fahrzeugverzögerung
entsprechende Größe wiedergibt. Weiterhin besteht der
Vorteil eines solchen Signals in dem zusätzlichen
Informationsgehalt der Impulsabstände und der Impuls-
breite, die eine Beziehung zur Geschwindigkeit des
Niederdrückens des Bremspedals wiedergeben. So könnte
bei kleinerem Impulsabstand der Druckaufbau in dem
Radzylinder schnell, bei größerem Impulsabstand der
Druckaufbau in den Radzylindern langsam erfolgen.
Eine der Fahrsituation angepaßte Bremsung wird möglich.

Indem bei Abtastung des Kreissegments zum Endausschlag
hin die Zahnabstände auf dem Kreissegment geringer werden,
wird der Bremspedalweg bei einer gewünschten stärkeren
Verzögerung kleiner. Trotz dieser Maßnahme bleibt der
Anfangsbereich weitgehend linear, so daß hier die ge-
wünschte Verzögerung für eine Normalbremsung ausreichend
fein dimensioniert werden kann. Auf diese Weise besteht
die Möglichkeit, durch Variation der Zahnanordnung auf
dem Kreissegment die Charakteristik von Fahrzeugver-
zögerung zu Bremspedalweg den Erfordernissen und Wünschen
anzupassen.

Indem das Ausgangssignal des Bremssignalgebers einen
Schnellwert übersteigen muß, bevor die Steuerungslogik
Bremsbefehle abgibt, wird eine elektrische Totzone ge-
schaffen, durch die eventuell bei der Fahrt durch Spiele
des Bremssignalgebers bedingte, unerwünscht erzeugte
Ausgangssignale geringer Größe abgeblockt werden.

Dadurch, daß dem Schwellwert ein definierter hydraulischer Druck in den Druckeinheiten zugeordnet ist, wird

5

ein sofortiges Anlegen der Bremsen und eine damit einsetzende Verzögerung gewährleistet. Die Bremsklötze gehen dabei von einer definierten Ruhelage, die ein Luftspiel garantiert, in eine definierte Arbeitslage, bei der die Bremsklötze angedrückt werden, ohne in dem dazwischen liegenden, undefinierten Bereich zu verharren. Die Bremsklötze können so geschont werden und ihre Lebensdauer erhöht sich.

10

Dadurch, daß jeder hydraulischen Druckeinheit ein Druckmesser zugeordnet ist, der sein elektrisches Ausgangssignal der Steuerungselektronik meldet, die bei Erreichen des hydraulischen Druckgrenzwertes eine weitere Druckerhöhung verhindert, wird die Druckeinheit vor schädigenden Überdrücken geschützt.

15

Bei Fahrzeugbremsanlagen mit wenigstens einem an einem Fahrzeugrad angeordneten Sensor, der eine der Raddrehzahl proportionale Größe erfaßt, die der Steuerungslogik zugeführt wird, ist es vorteilhaft, daß der hydraulische Druckgrenzwert der Fahrzeuggeschwindigkeit angepaßt wird. So kann bei Stillstand des Fahrzeuges ein kleinerer hydraulischer Druckgrenzwert eingestellt werden, so daß die Fahrzeugbremsanlage keinen unnötig hohen Drücken ausgesetzt ist.

20

Zur Verbesserung der Druckbemessung an Vorder- und Hinterachsen bzw.- Rädern wird jeder Fahrzeugachse bzw. jedem Fahrzeugrad ein Kraftmesser zugeordnet, der die statische und dynamische Lastverlagerung erfaßt und in eine elektrische Größe umsetzt, die der Steuerungslogik

25

- 7 -
10

zugeführt wird, so daß die Steuerungslogik den Druck in
den entsprechenden hydraulischen Druckeinheiten nach
einer ihr eingegebenen Charakteristik anpaßt. Somit kann
garantiert werden, daß unter Verhinderung eines Über-
5 bremsens das Fahrzeug weitgehend optimal zum Stehen ge-
bracht werden kann.

Dadurch, daß die gebremsten Räder von einer Antiblockier-
einrichtung überwacht werden, deren Steuerungsbefehle
den Steuerungsbefehlen der Steuerungslogik übergeordnet
10 sind, wird eine optimale Synthese zwischen einer elektrisch-
hydraulischen Fahrzeugbremsanlage und einem mit einem
Antiblockiersystem überwachten, konventionellen Brems-
system geschaffen. Das Antiblockiersystem kann direkt
15 auf die drucksteuernden Elektromotoren der Drucksteuer-
einheiten einwirken. Somit kann auf den hydraulischen
Teil einer üblichen Antiblockiereinrichtung verzichtet
20 werden.

Erfnungsgemäße Ausführungen einer Fahrzeugbremsanlage
sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im fol-
genden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 das Blockschaltbild eines erfundungsgemäßen
Bremssystems,

Figur 2 bis 6 Vorschläge von Zahnungen auf dem Kreis-
segment und angeordneten Sensoren
25 zweifach redundanter Übertragungssysteme
mit der von den Sensoren erzeugten
Impulsfolgen,

Figur 7 das Blockschaltbild einer Fahrzeugbremsanlage mit übergeordnetem Antiblockiersystem.

5 Im Bremssystem nach Figur 1 ist mit 1 das abzubremsende Rad eines Fahrzeugs bezeichnet. Die Bremsbetätigungs- vorrichtung besteht aus einem Elektromotor 10, der, z.B. über eine Spindel, den Kolben 6 eines Druckmodu- lators 5 axial bewegt. Damit wird auf die im Druck- 10 raum 7 befindliche Hydraulikflüssigkeit eine Kraft ausgeübt, die über die Druckleitung 4 auf den Radzyylinder 3 einer Scheibenbremse 2 einwirkt und die Bremsklötze anlegt. Über eine Leitung 8 wird der Druck mit dem Druck- melder 9 überwacht, der sein elektrisches Ausgangssignal über die Leitung 12 einer Steuerungslogik 15 meldet. 15 Diese Steuerungslogik regelt über die Steuerleitung 11 den Elektromotor und stoppt bei Erreichen eines Druck- maximalwertes den Druckaufbau.

20 Soll eine Bremsung des Rades 1 eingeleitet werden, so wird der Bremssignalgeber 44 betätigt. Über ein Brems- pedal 21 wird ein gezahntes Kreissegment 20 an zwei Sensoren 16,18 vorbeigeführt, die das Vorbeistreichen eines Zahnes 23 registrieren. Dieses abwechselnde Vorbeistreichen eines Zahnes 23 und einer Lücke 24 erzeugt in den Sensoren 16 und 18 eine Impulsfolge, 25 die über die Leitungen 17,19 der Steuerungslogik 15 zugeführt werden. Diese kann aus der Anzahl der Impulse, die gezählt werden, die Stellung des Bremspedals er- mitteln und so diesen Soll-Wert, der eine gewünschte Fahrzeugverzögerung beschreibt, für den internen Regel- kreis verwenden. Dieser Soll-Wert der Fahrzeugverzögerung 30

- 8 -
12

wird mit einem Ist-Wert der Fahrzeugverzögerung verglichen, der von einem am Fahrzeug angeordneten Verzögerungsmesser 25 der Steuerungslogik 15 über die Leitung 26 gemeldet wird. Damit stellt dieser gemeldete Ist-Wert der Fahrzeugverzögerung die zweite benötigte Größe für den Regelkreis dar. Anhand der Differenz von Ist-Wert zu Soll-Wert wird über den Elektromotor der Bremsdruck von der Steuerungslogik 15 geregelt.

5

Bei entsprechend genauer Annäherung an den Soll-Wert wird der Bremsdruck konstant gehalten.

Die Steuerungslogik 15 dieser Anordnung arbeitet vorzugsweise digital, was eine sehr genaue Arbeitsweise sowie eine entsprechende Schnelligkeit gewährleistet. Durch die redundante Signalübertragung des Soll-Wertes kann so auch ein eventuell aufgetretener Fehler in den Übertragungsleitungen 17,19 erkannt, meldet und korrigiert werden.

15

20

25

Um nicht bei stehendem Fahrzeug, also bei stehendem Rad 1 und betätigter Bremse immer den maximalen Bremsdruck anliegen zu haben, wird dem Rad ein Sensor 13 zugeordnet, der eine der Raddrehzahl proportionale elektrische Größe über die Leitung 14 der Steuerungslogik meldet. So kann ein Stillstand des Fahrzeugs erkannt werden und die Steuerungslogik wird den Maximalwert des Bremsdruckes herabsetzen, so daß der anstehende Druck bei stehendem Fahrzeug um ein Mehrfaches geringer ist als der vorgesehene Maximalbremsdruck.

5

Indem die Steuerungslogik 15 den Signalen der Sensoren 16,18 einen Schwellwert vorgibt, der erst überwunden werden muß, bevor die Steuerungslogik auf die ankommenden Signale des Bremssignalgebers reagiert, werden mögliche Fehlersignale ausgeschaltet, die durch die bei Herstellung bedingten und den betriebsbedingten Spielen am Bremssignalgeber 44 auftreten können.

10

Der in Figur 1 dargestellte gestrichelte Teil, der den Verzögerungsmeßwertgeber 25 und die Signalleitung 26 wiedergibt, kann auch in die Steuerungslogik 15 integriert werden, da auch diese fest am Fahrzeug gehalten ist und somit auf sie die gleiche Verzögerung wie auf das Fahrzeug wirkt.

15

Das zweifach redundante System des Bremssignalgebers 44 kann, wie Figur 2 bis 6 zeigen, verschiedenartig ausgeführt sein. Entscheidend hierbei ist, daß der Informationsgehalt der einzelnen Signale auf den Signalleitungen 17,19, nämlich der zurückgelegte Pedalweg des Bremspedals 21, derselbe ist. Wie diese Signale der Sensoren 16,18 zur Fehlerkennung verknüpft werden, ist für die Funktionsweise und die Signalerzeugung des Bremssignalgebers unerheblich.

20

25

In Figur 2a sind die angeordneten Sensoren 16,18 mit den zusätzlichen Bezeichnungen S1, S2 versehen. Die über den Umfang eines Kreissegmentes angeordneten Zähne und Lücken sind mit 23a, 23c, 23e usw. bzw. mit 24b, 24d, 24f, usw. bezeichnet. Vereinfachend wird in der Beschreibung und den weiteren Figuren

nur von Zähnen a, c, e, usw. und Lücken b, d, f, usw. ausgegangen. In den Figuren 2 bis 6 wird vorausgesetzt, daß das Kreissegment 20 sich in Pfeilrichtung 29 an den Sensoren vorbeibewegt. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß sich die Sensoren bei feststehendem Kreissegment 20 entgegen der Pfeilrichtung 29 an den Zähnen bzw. Lücken vorbeibewegen. Die Breite der Zähne und Lücken in Bewegungsrichtung zur Breite der Sensoren muß so gewählt werden, daß der Sensor nicht gleichzeitig Zahn und Lücke bzw. ein Mehrfaches von Zahn und Lücke überdeckt. Vorteilhafterweise wird die Breite von Zahn und Lücke so gewählt, daß immer nur ein Zahn bzw. eine Lücke von dem Sensor überdeckt werden.

In Figur 2a sind die Sensoren S1, S2 in Bewegungsrichtung 29 des Kreissegmentes 20 mit einem Abstand zueinander angeordnet, der sich aus der Breite von Zahn und Lücke ergibt. Es würde somit der Sensor S1 den ersten Impuls 27.1, wie er in der Impulsfolge in Figur 2b dargestellt ist, vom Zahn a erfahren. Der Sensor S2 dagegen würde den ersten Impuls 28.1 vom Zahn c erfahren. Es ergibt sich somit eine mit der Anordnung der Zähne übereinstimmende Impulsfolge, wie in Figur 2b dargestellt, wobei die Impulse 27 und 28 zueinander deckungsgleich über dem Bremspedalweg auftreten. Würde z.B. Zahn a fehlen, so würde der erste Impuls 27.1 aus der Impulsfolge S1 ausfallen, durch den ersten Impuls 28.1 aus der zweiten Impulsfolge S2 würde dann der fehlende Impuls 27.1 in der Steuerungslogik durch den anderen Impuls 28.1 ersetzt. Ein sicheres Signal des Bremspedalgebers ist gewährleistet.

5

In Figur 2c sind die beiden Sensoren S1, S2 im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung 29 nebeneinander angeordnet. Sie tasten somit den gleichen Zahn gleichzeitig ab. Hier könnte eine Fehlerkennung nur bezüglich der Funktionsfähigkeit der einzelnen Sensoren und der dazugehörigen Signalleitung vorgenommen werden. Bei fehlendem Zahn fällt auch ein Signal aus.

10

Figur 3a zeigt die Anordnung von zwei Sensoren, wobei der erste Sensor S1 die aufsteigende Flanke des ersten Zahns abtastet, der zweite Sensor S2 während dieser Zeit die absteigende Flanke des ersten Zahns abtastet. Damit ergibt sich eine Impulsfolge, wie sie in Fig. 3b dargestellt ist. Der erste Impuls 27.1 des ersten Sensors S1 wird durch den Zahn a hervorgerufen, der erste Impuls 28.1 des zweiten Sensors S2 wird durch den Zahn c erzeugt. Der Unterschied zur bisherigen Anordnung liegt in dem versetzten Auftreten der Impulse 27 zu den Impulsen 28. Entsprechend der Anordnung der Sensoren wird bei abfallender Flanke des Impulses 27.1 die aufsteigende Flanke des Impulses 28.1 erzeugt. Dieses bedeutet, daß bei Abgabe eines Impulses an Sensor S1 der Sensor S2 eine Lücke überstreicht, so daß dieser kein Impuls abgibt. So wird von den beiden Sensoren S1, S2 abwechselnd ein die Bremspedalstellung beschreibender Impuls abgegeben.

20

25

In Figur 4 ist eine weitere Anordnung der Sensoren S1, S2 angegeben, bei der ihre abgegebenen Impulse zueinander eine Versetzung x aufweisen. Dieses führt daher, daß der Sensor 1 die aufsteigende Flanke abtastet,

der Sensor 2 während dieser Zeit jedoch die absteigende Flanke bereits abgetastet hat und mit seiner Sensorfläche ganz über der Lücke liegt. Der erste Impuls 27.1 der Impulsfolge des Sensors S1 wird vom Zahn a, der 5 erste Impuls 28.1 des Sensors S2 vom Zahn c erzeugt. Wie in Figur 4b dargestellt, beginnt die Impulsfolge an Sensor S1 mit einem Impuls, die Impulsfolge an Sensor S2 mit keinem Impuls. Erst nach Zurücklegen eines bestimmten Weges, der dem Abstand der Impulsvorderkante zum nächsten Zahn c entspricht, wird auch der 10 Sensor S2 einen Impuls abgeben.

Eine andere Möglichkeit der Impulsversetzung der beiden Sensoren S1, S2 ist in Figur 5a und b dargestellt. Hierbei verläuft die Zahnung schräg zur Bewegungsrichtung 29, so daß die Flanken der Zähne nicht die in den vorherigen Ausführungsbeispielen gezeigte rechtwinklige Anordnung zu den Seitenflächen des Kreissegmentes 20 zeigen, sondern in diesem Ausführungsbeispiel sind die Flanken der Zähne zu den Seitenflächen des Kreissegments 20 nicht rechtwinklig angeordnet. Dabei ergibt sich bei einer Anordnung der Sensoren S1, S2, wie sie auch in Figur 2c gezeigt ist, daß sich die abgegebenen Impulse 27 und 28 um den Abstand y zueinander versetzen. Es folgt, daß y in direkter Beziehung zu dem geschaffenen Winkel α steht. Ist der Winkel α gleich 0 Grad, so 15 würde diese Ausführung der aus Figur 2c mit der angegebenen Impulsfolge 2b entsprechen. Mit zunehmendem Winkel werden die beiden Impulsfolgen der Sensoren S1, S2 sich gegeneinander verschieben, so daß alle Bereiche von 20 synchron abgegebenen Impulsen an den Sensoren S1, S2 25 30

bis zu asynchron abgegebenen Impulsen, wie es zum Beispiel die Figur 3b zeigt, überstrichen werden können.

In Figur 6a ist eine Zahnung dargestellt, bei der die Lücken b, d, f, h, k, m zunehmend kleiner werden, die Zähne a, c, e, g, i, l jedoch gleiche Breite aufweisen. Tastet ein Sensor 51 diese Zahnung ab, so wird sich die in Figur 6b dargestellte Impulsfolge ergeben. Dabei werden die Impulse 27 immer näher zueinander rücken, so daß direkt aus der Impulsfolge auf die Stellung des Bremspedals geschlossen werden kann. Dies hätte den Vorteil, daß bei gleichem Bremspedalweg das Ausgangssignal des Bremssignalgebers 44 einen höheren Wert erreichen kann. Es ist somit eine feinere Aufteilung der gewünschten Fahrzeugverzögerung möglich, was im ersten Bereich des Bremspedals eine feiner dosierte Bremswirkung erlaubt.

Figur 7 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführung mit einem übergeordneten Antiblockiersystem 30. Die Fahrzeugsbremsanlage besteht aus drei Drucksteuereinheiten 10.1, 10.2, 10.3, wobei die Drucksteuereinheit 10.1 über die hydraulische Druckleitung 4.1 und die Brems- einheit 2.1 auf das rechte Vorderrad 1.1, die hydraulische Drucksteuereinheit 10.2 über die Druckleitung 4.2 und die Bremseinrichtung 2.2 auf das linke Vorderrad 1.2 wirkt, die Drucksteuereinheit 10.3 dagegen über die hydraulische Druckleitung 4.3 auf die Bremseinrichtung 2.3 und 2.4 wirkt, die das rechte Hinterrad 1.3 und das linke Hinterrad 1.3 abbremsen. Die einzelnen Drucksteuer-

einheiten 10.1 bis 10.3 werden über getrennte Kanäle
15.1 bis 15.3 in der Steuerungslogik 15 über die Steuer-
leitung 11.1 bis 11.3 gesteuert. Dabei werden die Aus-
gangssignale der in den Drucksteuereinheiten 10.1 bis
5 10.3 integrierten Druckmelder über die Signalleitungen
12.1 bis 12.3 den einzelnen Steuerungseinheiten 15.1
bis 15.3 zugeführt. Die Steuerungseinheit 15 erhält
über die Signalleitungen 17,19 des Bremssignalgebers 44
sein Betätigungssignal. Dabei ist dem Bremssignalgeber 44
10 eine dem Fahrzeug und/oder dem Fahrzeugführer angepaßte
ergodynamische Charakteristik zugeordnet. Die Anti-
blockiereinrichtung ist in 4 Kanäle 30.1 bis 30.4 auf-
gezeigt. Jeder Kanal ist über eine Signalleitung 38
bis 41 mit einem Sensor 34 bis 37 verbunden, der jeweils
15 einem Rad 1.1 bis 1.4 zugeordnet ist. Die Sensoren 34 bis
37 übermitteln dem Antiblockiersystem eine der Raddreh-
zahl entsprechende proportionale elektrische Größe.
Die Antiblockiereinrichtung ermittelt aus diesen Größen
eine Blockiergefahr der einzelnen Räder und greift über
20 die Steuerleitungen 31 bis 33 in die einzelnen Steuerungs-
kanäle 15.1 bis 15.3 der Steuerungslogik 15 ein.
Das Antiblockiersystem kann somit direkt, von der
Steuerungslogik 15 unbeeinflußbar, auf die Drucksteuer-
einheiten 10.1 bis 10.3 zugreifen und die Blockier-
gefahr der einzelnen Räder abbauen. Das Antiblockier-
25 system ist über eine Signalleitung 42 direkt mit der
Steuerungslogik verbunden und übermittelt ihr die Infor-
mation, ob das Fahrzeug steht oder rollt. Die Steuerungs-
logik kann dementsprechend den anstehenden Druck in
30 den einzelnen Drucksteuereinheiten regeln.

Wie in dieser Zeichnung gezeigt, werden die Hinterräder 1.3 und 1.4 gemeinsam von Drucksteuereinheit 10.3 betätigt. Es ergibt sich somit, daß die Steuerungslogik für diese beiden Hinterräder nur einen Steuerungskanal 15.3, das Antiblockiersystem nur einen Überwachungskanal 30.3 benötigt. Die Signale der beiden Sensoren 36, 37 werden nach Regeln von Antiblockiereinrichtungen so miteinander verknüpft, daß ein für beide Räder 1.3 und 1.4 optimaler Bremsdruck ansteht. Wird das gezeigte Vierkanalantiblockiersystem jedoch weiter ausgebaut, so kann über eine Steuerungsleitung 43 auf einen weiteren Kanal der Steuerungslogik zugegriffen werden, so daß eine getrennte Vierkanalregelung entsteht.

-20-

Leerseite

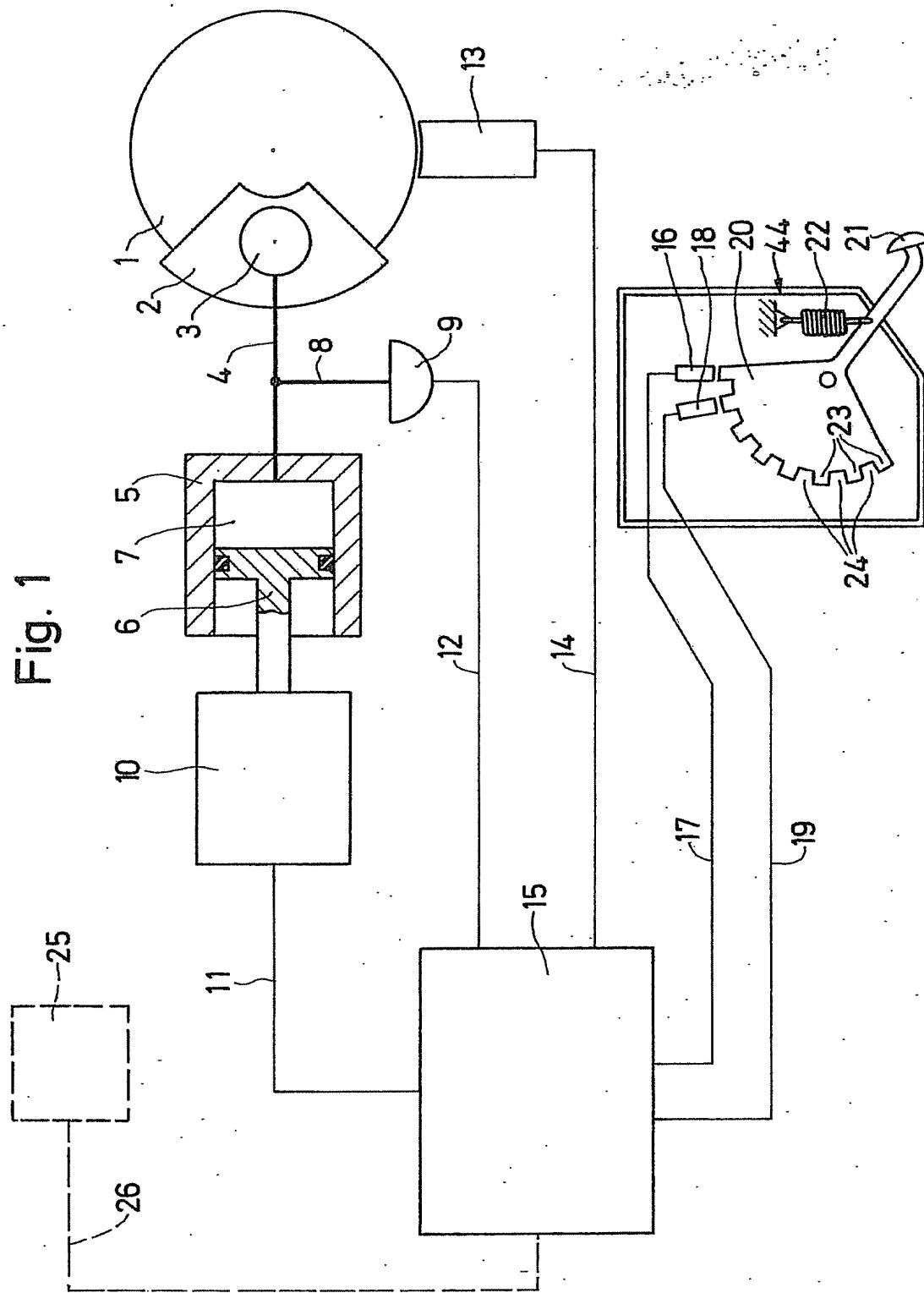
-23-

1. / 3.

2926017

Nummer: 29 26 017
 Int. Cl. 2: B 60 T 8/02
 Anmeldetag: 28. Juni 1979
 Offenlegungstag: 12. Februar 1981

Fig. 1



030067/0029

ORIGINAL INSPECTED

-24-

2 / 3

2926017

Fig. 2a

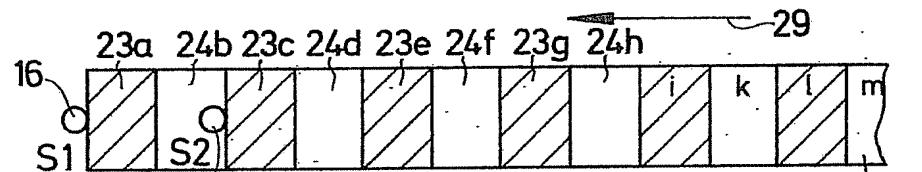


Fig. 2b

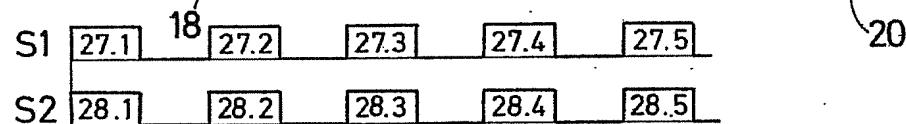


Fig. 2c

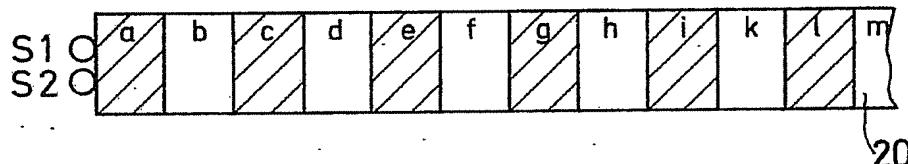


Fig. 3a

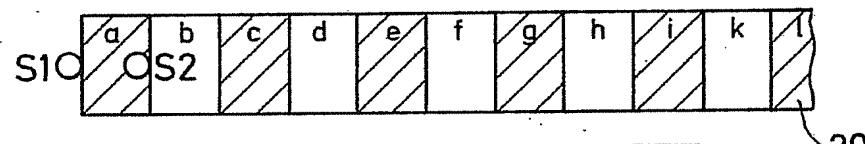


Fig. 3b

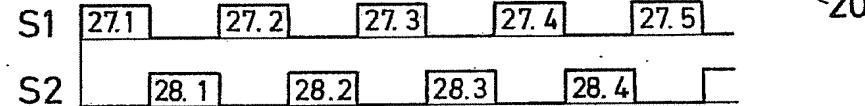


Fig. 4a

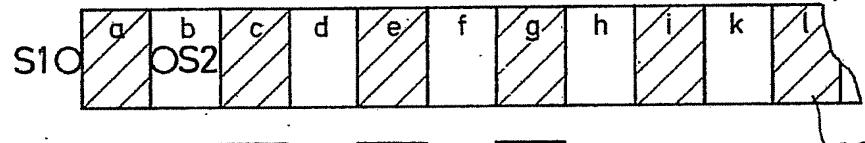


Fig. 4b

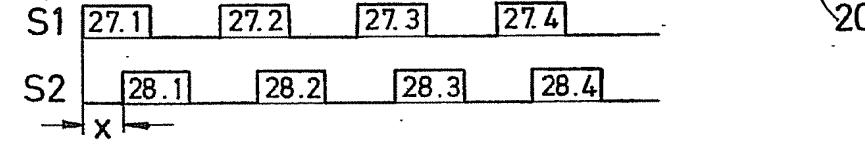


Fig. 5a

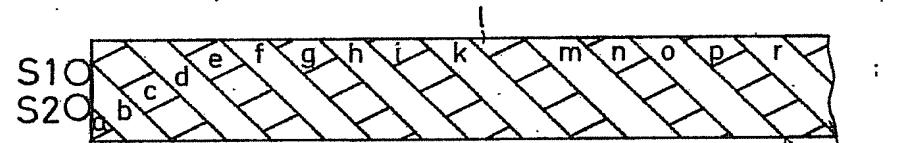


Fig. 5b

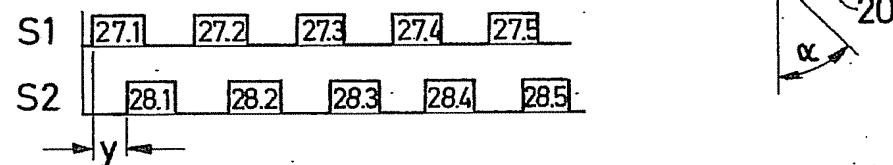


Fig. 6a

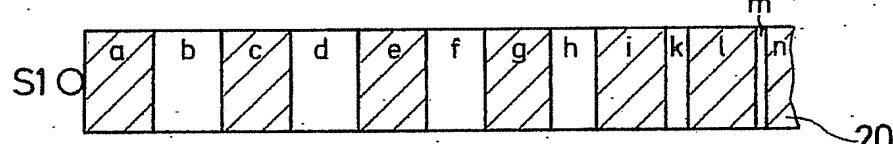
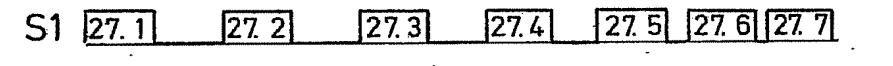


Fig. 6b



030067/0029

2926017

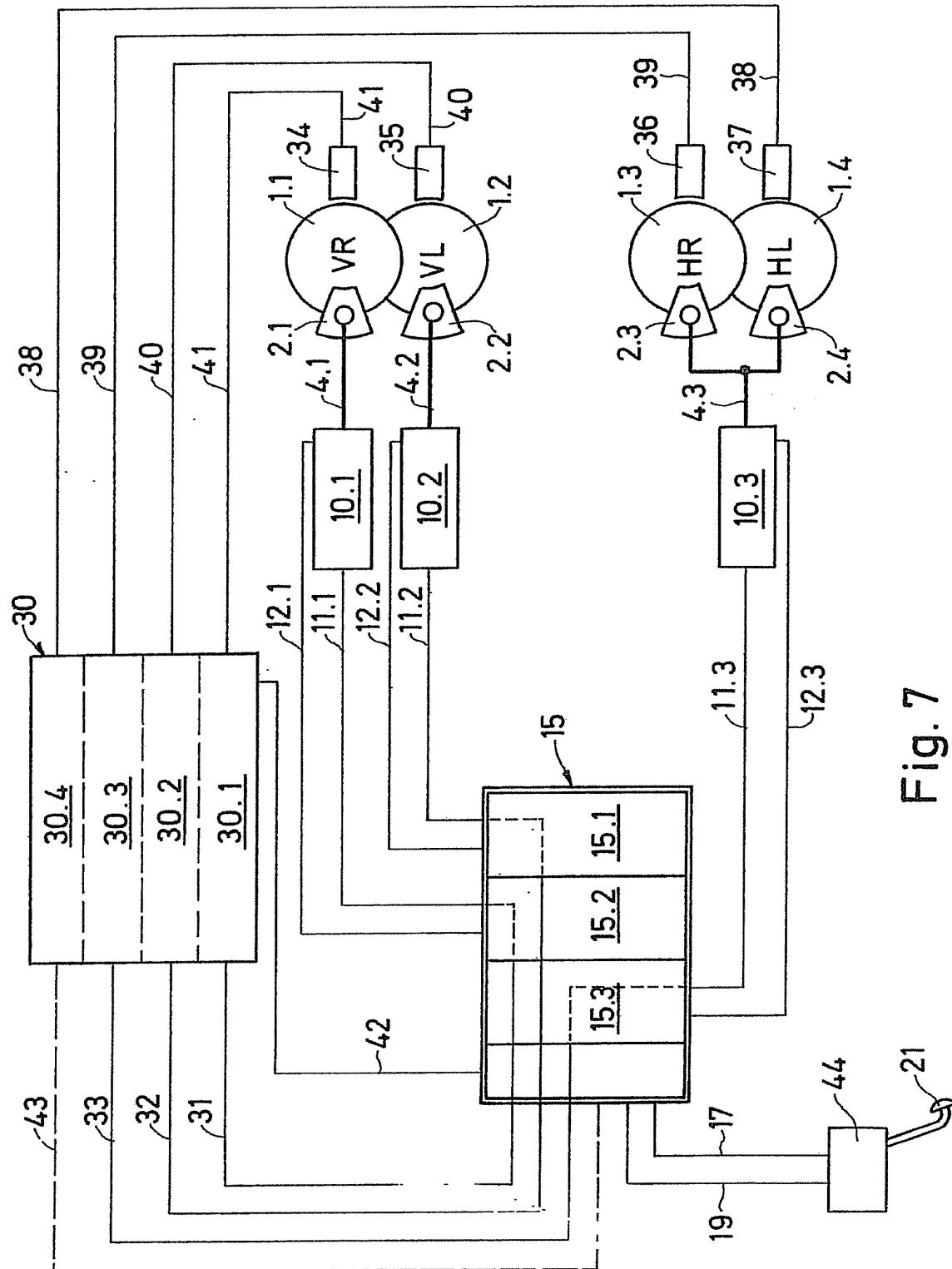


Fig. 7

030067/0029

ORIGINAL INSPECTED